

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-320971
(P2000-320971A)

(43)公開日 平成12年11月24日(2000. 11. 24)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
F 2 6 B 25/22		F 2 6 B 25/22	C 2 B 1 0 0
A 0 1 F 25/00		A 0 1 F 25/00	E 3 L 1 1 3
25/14		25/14	A 4 D 0 4 3
// B 0 2 B 1/02		B 0 2 B 1/02	

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平11-127320

(22)出願日 平成11年5月7日(1999. 5. 7)

(71)出願人 000000125

井関農機株式会社

愛媛県松山市馬木町700番地

(72)発明者 永井 隆

愛媛県伊予郡砥部町八倉1番地 井関農機
株式会社技術部内

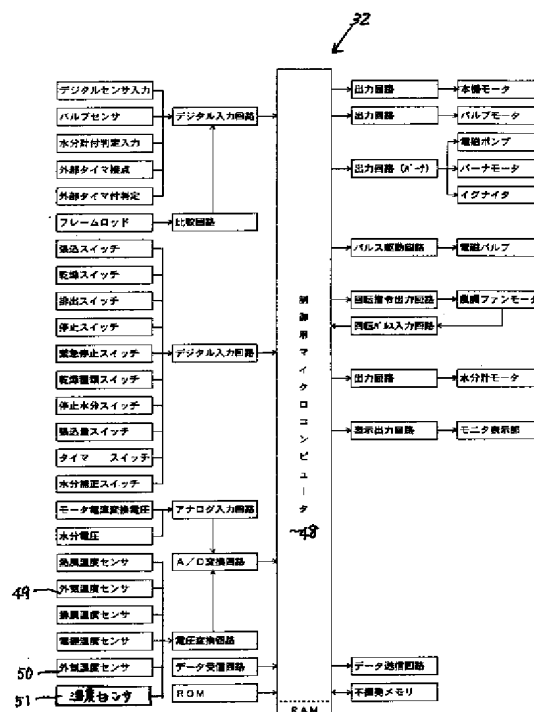
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 穀物乾燥機

(57)【要約】

【課題】湿度センサを設け、得られた湿度情報を考慮して熱風の温度を制御し乾燥作業を行なう構成の穀物乾燥機が考えられているが、湿度センサ自体に個体バラツキがあり、例えば、検出電圧から周囲湿度の絶対値を判定するのは困難であり、乾燥作業の精度が低下する。

【解決手段】穀物を下方に向けて案内可能な乾燥通路に熱風を当てて穀物を乾燥する穀物乾燥機に、水分値や湿度や張込量などの作業条件を基に熱風温度等の乾燥作業の制御を行なうコントローラを設け、該コントローラは外気湿度センサからの湿度情報を取り込んで外気湿度を算出可能に設け、該算出した測定湿度値が予め設定した設定値よりも高い場合は熱風の設定温度を高くし、乾燥作業中に検出した測定湿度値が予め設定した設定値よりも低下した場合は熱風の設定温度を低くすることを特徴とする穀物乾燥機。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 通気体を横方向に間隔をおいて設けて穀物を下方に向けて案内可能な乾燥通路を形成し、該乾燥通路に熱風を通過して穀物を乾燥する穀物乾燥機に乾燥作業の制御を行なうコントローラを設け、該コントローラは外気湿度センサからの湿度情報を取り込んで外気湿度を算出可能に設け、該算出した測定湿度値が予め設定した設定値よりも高い場合は前記熱風の設定温度を高くし、乾燥作業中に検出した測定湿度値が予め設定した設定値よりも低下した場合は前記熱風の設定温度を低くすることを特徴とする穀物乾燥機。

【請求項2】 通気体を横方向に間隔をおいて設けて穀物を下方に向けて案内可能な乾燥通路を形成し、該乾燥通路に熱風を通過して穀物を乾燥する穀物乾燥機に乾燥作業の制御を行なうコントローラを設け、該コントローラの内部に設けた外気湿度センサからの湿度情報を取り込んで外気湿度を算出可能に設け、この外気湿度センサの近くに設けた温度センサからの温度情報を取り込んで温度を算出可能に設け、コントローラ外に設けた外気湿度センサからの外気湿度情報を取り込んで外気湿度を算出可能に設け、算出した測定湿度値により前記熱風の温度を高低制御すると共にコントローラ内外の温度から測定湿度値を補正することを特徴とする穀物乾燥機。

【請求項3】 通気体を横方向に間隔をおいて設けて穀物を下方に向けて案内可能な乾燥通路を形成し、該乾燥通路に熱風を通過して穀物を乾燥する穀物乾燥機に乾燥作業の制御を行なうコントローラを設け、該コントローラは外気湿度センサからの湿度情報を取り込んで外気湿度を算出可能に設け、外気湿度の高低により、穀物が乾燥通路を通過する時間を変更可能に構成してなる穀物乾燥機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、通気体を横方向に間隔をおいて設けて穀物を下方に向けて案内可能な乾燥通路を形成し、該乾燥通路に熱風を通過して穀物を乾燥する穀物乾燥機に関する。

【0002】

【従来の技術】湿度センサを設け、得られた湿度情報を考慮して熱風の温度を制御し乾燥作業を行なう構成の穀物乾燥機が考えられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】然し乍ら、湿度センサ自体に個体バラツキがあり、例えば、検出電圧から周囲湿度の絶対値を判定するのは困難であり、乾燥作業の精度が低下する。

【0004】

【課題を解決するための手段】この発明は、このような課題を解決する穀物乾燥機を提供するものであって、つぎのような技術的手段を講じた。すなわち、通気体を横

方向に間隔をおいて設けて穀物を下方に向けて案内可能な乾燥通路を形成し、該乾燥通路に熱風を通過して穀物を乾燥する穀物乾燥機に乾燥作業の制御を行なうコントローラを設け、該コントローラは外気湿度センサからの湿度情報を取り込んで外気湿度を算出可能に設け、該算出した測定湿度値が予め設定した設定値よりも高い場合は前記熱風の設定温度を高くし、乾燥作業中に検出した測定湿度値が予め設定した設定値よりも低下した場合は前記熱風の設定温度を低くすることを特徴とする穀物乾燥機とした。

【0005】また、通気体を横方向に間隔をおいて設けて穀物を下方に向けて案内可能な乾燥通路を形成し、該乾燥通路に熱風を通過して穀物を乾燥する穀物乾燥機に乾燥作業の制御を行なうコントローラを設け、該コントローラの内部に設けた外気湿度センサ50からの湿度情報を取り込んで外気湿度を算出可能に設け、この外気湿度センサの近くに設けた温度センサ51からの温度情報を取り込んで温度を算出可能に設け、コントローラ外に設けた外気湿度センサ49からの外気湿度情報を取り込んで外気湿度を算出可能に設け、算出した測定湿度値により前記熱風の温度を高低制御すると共にコントローラ内外の温度から測定湿度値を補正することを特徴とする穀物乾燥機とした。

【0006】さらに、通気体を横方向に間隔をおいて設けて穀物を下方に向けて案内可能な乾燥通路を形成し、該乾燥通路に熱風を通過して穀物を乾燥する穀物乾燥機に乾燥作業の制御を行なうコントローラを設け、該コントローラは外気湿度センサからの湿度情報を取り込んで外気湿度を算出可能に設け、外気湿度の高低により、穀物が乾燥通路を通過する時間を変更可能に構成してなる穀物乾燥機とした。

【0007】

【作用】穀物は揚穀手段によりタンクに供給され、その後、横方向に間隔をおいて設けた通気体で形成した乾燥通路を通るとき、コントローラによって制御されている熱風を浴びて乾燥する。そして、このコントローラは外気湿度センサからの湿度情報を取り込んで外気湿度を算出可能に設け、該算出した測定湿度値が予め設定した設定値よりも高い場合は前記熱風の設定温度を高くし、乾燥作業中に検出した測定湿度値が予め設定した設定値よりも低下した場合は前記熱風の設定温度を低くする。

【0008】また、コントローラの内部に設けた外気湿度センサの近くに設けた温度センサとコントローラ外に設けた外気湿度センサからの温度情報とから測定湿度値を補正し熱風の温度を高低制御する。さらに、コントローラの外気湿度センサからの湿度情報を取り込んで算出した外気湿度の高低により、穀物が乾燥通路を通過する時間を変更する。

【0009】

【効果】穀物の乾燥温度を効率よく行なうことができる

ので、乾燥作業能率の向上を図れる。また、測定した外気湿度と外気温度とから外気湿度を補正するので、熱風温度の高低制御の精度を高め得る。さらに、外気温度によって循環量を変更するので、精度のよい乾減率による乾燥作業を行なうことができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の一形態を図面に基づいて具体的に説明すると、穀物乾燥機1は、主な構成装置として、箱型に構成した乾燥本体2と揚穀装置3とコントローラパネル4等を備えている。そして、該乾燥本体2は上部から下部に向かって貯留室5と乾燥室6と集穀室7とをその順に設けている。そして、該貯留室5の上部には、搬送始端部を貯留室外方に位置し、搬送終端部を中央部にのぞませた横軸心を有する回転可能な上部螺旋8と案内樋9とからなる上部搬送装置10を設けていると共に該上部搬送装置10の排出口近くに拡散体11を回転可能に設けている。

【0011】また、貯留室5の下端部中央部には山形の案内板12を設けており、さらに、横壁から案内板側で且つ下方に向かう横案内板13を設けて、貯留室5の下端部において穀物（以下、実施例では「粳」とする）を二分する構成である。乾燥室6は横方向に間隔をおいて配置して上端部を前記案内板12及び横案内板13に接続した通気体14により形成し且つ貯留室5と連通する左右一対の乾燥通路15と、該両乾燥通路15で囲まれた空間部に形成した熱風路16と、乾燥通路15の外側の空間部に形成した排風路17とで構成している。そして、該乾燥本体2の一侧には熱風を熱風路16に供給するバーナ18を設け、その他側に排風路17に連通する排風ファン19を設けている。

【0012】集穀室7はV状に形成して各上端部を前記外側の通気体14の下端部に接続している集穀樋20と、集穀樋20の底部に前記上部螺旋8と同方向に軸心を有し回転可能に設けた集穀螺旋21とを備えている。また、該集穀室7と乾燥通路15との連通部に、乾燥通路15から流下してきた粳を所定量づつ繰り出す繰り出しバルブ22を回転可能に設けている。

【0013】揚穀装置3は、ケース23と、このケース23の上下両端部に横軸心を有し回転可能に設けた回転ロール24と、回転ロール24に粳を汲み上げるバケット25を所定間隔置きに取り付けて回転ロール24に巻き掛けた無端ベルト26等で構成している。そして、該揚穀装置3のケース23の下端部は前記集穀螺旋21の搬送終端及び集穀室7に連通するべくバーナ側の乾燥本体2で集穀室7の外壁に着脱自在に取り付けており、また、ケース23の上端部は上部搬送装置10の搬送始端部に連通して乾燥本体2の外壁に着脱自在に取り付けている。

【0014】27は漏斗、28は上端を前記上部搬送装置10の案内樋9に連通し、下端を漏斗27に連通する

バイパス管である。なお、該案内樋9とバイパス管28との連通部に連通口29を開閉するシャッタ30を設けており、このシャッタ30は図示していないが自動又は手動で操作し得る構成である。コントローラ4は表示入力部31と制御部32とを備えており、そして、バーナ18を収容しバーナボックス52の上部に配置しているコントローラボックス53の前部に開閉可能に設けた覆体54に設けている。

【0015】該表示入力部31は穀物を乾燥する熱風温度、乾燥穀物の水分値、乾燥作業の残時間等を表示する熱風・水分・残時間表示具33、張込量スイッチ34の操作によって張込量（・、1、・・・、通風）を表示する張込表示具35、停止水分スイッチ36の操作によって設定水分値（切、12、・・・、17）を表示する設定水分表示具37、乾燥種類スイッチ38の操作によって乾燥穀物種類（粳1、粳2、・・・小麦）を表示する乾燥設定表示具39、張込作業開始用の張込スイッチ40、乾燥作業開始用の乾燥スイッチ41、乾燥作業を終えた穀物を機外に排出する排出用の排出スイッチ42、作業停止用の停止スイッチ43、作業時間を増減操作するタイマ増スイッチ44、タイマ減スイッチ45、水分補正用の水分補正スイッチ46、作業を緊急停止する緊急停止スイッチ47等を設けている。

【0016】制御部32は種々の情報を取り込んで算術・論理及び比較演算作業を行うと共に、各作動装置に制御信号を出力する機能を有するものであって、実施例では制御用マイクロコンピュータ48を使用している。そして、該制御用マイクロコンピュータ48に演算デジタル入力回路を介して入力される情報としては、デジタルセンサ入力、バルブセンサ、水分計付判定入力、外部タイマ接点、外部タイマ付判定及び比較回路を介してフレームロッドからの各検出情報がある。

【0017】また、デジタル入力回路を介して制御用マイクロコンピュータ48に入力される情報としては、張込スイッチ40からの張込作業開始、乾燥スイッチ41からの乾燥作業開始、排出スイッチ42からの排出作業開始、停止スイッチ43からの作業停止、緊急停止スイッチ47からの機体駆動部の緊急停止、乾燥種類スイッチ39からの穀物種類、張込量スイッチ34からの張込量、タイマ増・減スイッチ44、45からの時間増減、水分補正スイッチ46からの水分補正情報等がある。

【0018】アナログ入力回路からA/D変換回路を介して制御用マイクロコンピュータ48に入力される情報としては、モータ電流変換電圧及び水分電圧情報があり、電圧変換回路からA/D変換回路を介して制御用マイクロコンピュータ48に入力される情報としては、穀物を乾燥する前の熱風温度を検出する熱風温度センサからの熱風温度、外気温度センサ49からの外気温度、熱風が穀物を乾燥したあとの排風温度を検出する排風温度センサからの排風温度、電極温度センサからの電極温

度、外気温度センサ50、温度センサ51からの外気湿度情報などがある。なお、外気温度センサ50の近くに外気温度センサ49を設けている。

【0019】さらに、制御用マイクロコンピュータ48に入力される情報としては、データ受信回路からのデータ受信情報、ROMからのデータ、制御プログラム等の情報、バーナに燃焼用の空気を供給する風調ファンモータの回転パルス入力回路からのパルス情報、不揮発メモリからの情報等がある。制御用マイクロコンピュータ48から出力回路を介して出力する駆動信号としては、穀物乾燥機1の駆動源である本機モータへの起動・停止指令信号、繰り出しバルブ22の駆動源であるバルブモータへの起動・停止指令信号がある。

【0020】制御用マイクロコンピュータ48からバーナ関係の駆動指令信号としてはつぎのようなものがある。すなわち、出力回路を介して出力する駆動信号としては、電磁ポンプやバーナモータやイグナイタ等への励磁・非励磁、起動・停止、通電・通電停止指令信号がある。パルス駆動回路を介して出力する駆動信号として、燃料を供給する電磁バルブへの励磁・非励磁信号、回転指令出力回路を介して前記風調ファンモータへの駆動・停止信号がある。

【0021】また、制御用マイクロコンピュータ48から出力回路を介して出力する信号として水分計モータへの駆動・停止指令信号、表示出力回路を介して出力する信号として前記各表示具33、35、37、39であるモニタ表示部への表示・表示停止指令信号がある。さらに、データ発信回路への駆動・停止指令信号、不揮発メモリへの作動・停止信号などがある。

【0022】つぎに、その主要な作用について説明する。まず、電源スイッチ（図示せず）を入りにすると、制御用マイクロコンピュータ48が作動状態になるので、張込量スイッチ34を操作して所望の張込量を入力すると、張込量は張込量表示具35に表示され、停止水分スイッチ36を操作して所望の仕上げ水分を入力すると、設定水分表示具37に設定した水分値が表示され、乾燥種類スイッチ38を操作して乾燥穀物を入力すると、乾燥設定表示具39に穀物種類が表示される。

【0023】つぎに、張込スイッチ40を入りにすると、本機モータが起動して揚穀装置3や上部螺旋8等の機体の回転各部を駆動するので、コンバイン等の収穫機で収穫した籾を漏斗27に供給する。すると、籾は揚穀装置3から上部搬送装置10に送り込まれて横方向に搬送され、そして、この搬送終端部から拡散体11によって貯留室5に拡散供給される。この張り込み作業において、供給する籾の中から取り出したサンプル籾の水分値を水分計で自動測定すると共に測定した水分値を制御用マイクロコンピュータ48に取り込む。

【0024】つづいて、制御用マイクロコンピュータ48は、測定水分値と張込量と目標とする設定（仕上）水

分値と乾燥穀物種類等の乾燥作業条件情報を取り込んで熱風温度、乾燥時間等の乾燥（燃焼）制御を自動算出する。作業者は乾燥作業の準備を終え乾燥スイッチ41を入りにすると、バルブモータを含む機体の回転各部は駆動するので、貯留室5に貯留している籾はその下端から案内板12、横案内板13等によって案内されて通気体14で形成された乾燥通路15に入り、その後、この乾燥通路15の下端から繰り出しバルブ22によって所定量づつ集穀室7に排出される。籾はこの乾燥通路15を通過する間に、バーナ18及び排風ファン19によって熱風路16から乾燥通路15を通り、そして、排風路17を介して機外に排出される熱風を浴びて乾燥する。

【0025】一方、熱風を浴びて集穀室7に送り込まれた籾は、集穀螺旋21によって集穀室7の一侧に搬送されたあと、揚穀装置3のバケット25に受け継がれて上部に搬送される。そして、揚穀装置3の終端から上部搬送装置10に引き継がれ、再び貯留室5に供給される。以後、同様の作業を繰り返す。なお、水分計は籾の一部を取り込んで水分を測定するが、制御用マイクロコンピュータ48は、所定時間ごとにこの測定データを取り込んで熱風温度等の乾燥（燃焼）制御を行なう。

【0026】また、この間、熱風・水分・残時間表示具33には、現在の熱風温度や籾の水分値や乾燥作業の残り時間等を間歇的に表示する。そして、目標とする所定水分値に到達すると、制御用マイクロコンピュータ48は燃焼制御等の乾燥作業を終了して作業者に報知手段（図示せず）を作動して報知する。

【0027】作業者は、排出スイッチ42を入りにすると、制御用マイクロコンピュータ48から出力される駆動指令信号により、揚穀装置3、上部螺旋8、拡散体11、排風ファン19、集穀螺旋21及び繰り出しバルブ22が回転する。そして、シャッター30を操作して案内樋9の通路を開放すると、上部搬送装置10によって搬送される籾はこの案内樋開口部の連通口29からバイパス管28に落下して所定場所に排出される。

【0028】このような、自動乾燥作業において、図6のフローチャートでは、まず、乾燥作業開始時において、バーナの燃焼時間が一定時間経過すると、制御用マイクロコンピュータ48は電圧変換回路を介して外気温度センサ50の出力電圧V₀を読み込みメモリ内にV₀を書き込む。その後、乾燥作業中において、制御用マイクロコンピュータ48は電圧変換回路を介して外気温度センサ50の出力電圧Vを読み込んで、この出力電圧Vが前記出力電圧V₀に対して予め求めている一定値以上上昇したか否かを判定する。そして、上昇したと判定すると、乾燥設定温度（熱風温度）T_cを一定値増加する。

【0029】外気温度センサ自体に固体バラツキがあり、検出電圧から周囲湿度の絶対値を判定するのが困難であるが、このような場合でも、電圧上昇検出により湿度の上昇を検知することができ、乾燥温度を変更するこ

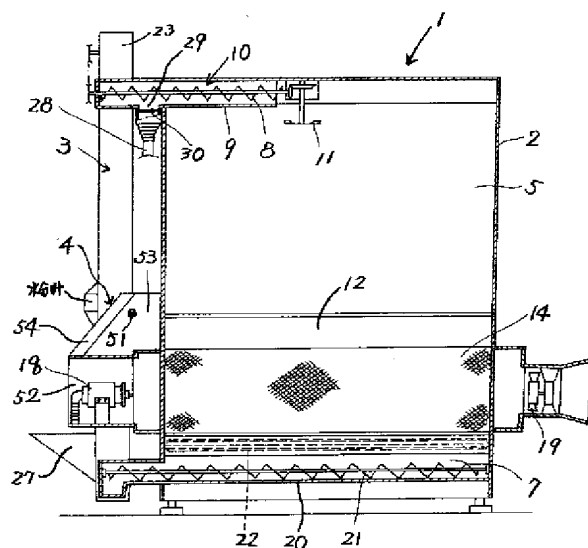
とができる。図7のフローチャートでは、乾燥開始時の外気湿度センサ50の出力電圧 V_0 が予め設定した一定値よりも高い場合には、乾燥設定温度（熱風温度） T_c を一定値増加して高くする。その後、乾燥中に外気湿度センサ50の出力電圧 V が一定値以上低下した場合には、乾燥設定温度（熱風温度） T_c を一定値低くする。

【0030】この場合、乾燥開始時の外気湿度センサ50の出力電圧が高い場合（固体バラツキを考慮した上限値）は、乾燥温度を高く設定することにより乾燥時間の延長を防止できる。図8のフローチャートでは、コントローラ4の内部に設けた外気湿度センサ50からの湿度情報を取り込んで外気湿度を算出可能に設け、この外気湿度センサの近くに設けた温度センサ51からの温度情報を取り込んで温度を算出可能に設け、コントローラ外に設けた外気湿度センサ49からの外気湿度情報を取り込んで外気湿度を算出可能に設け、算出した測定湿度値により前記熱風の温度を高低制御すると共にコントローラ内外の温度から測定湿度値を補正する。

【0031】これにより、湿度センサユニットを個別に穀物乾燥機に設定する必要がなく、コントローラ内に設けた外気湿度センサにより、乾燥制御に必要な外気湿度を検出することができ、安価でありながら信頼性を向上することができる。すなわち、制御用マイクロコンピュータ48は外気湿度センサ50から出力された外気湿度情報を読み込んで外気湿度を算出し、温度センサ51から出力された温度情報を読み込んで温度を算出し、外気湿度センサ49から出力された外気湿度情報を読み込んで外気湿度を算出する。そして、外気湿度を補正してメモリに書き込んで乾燥（熱風）温度を補正する。

【0032】図9のフローチャートでは、コントローラ 30

【図2】



4は外気湿度センサからの湿度情報を取り込んで外気湿度を算出可能に設け、外気湿度の高低により、穀物が乾燥通路を通過する時間を変更可能に構成している。すなわち、制御用マイクロコンピュータ48は外気湿度センサ50から出力された外気湿度情報を読み込んで外気湿度を算出し、つづいて、この測定湿度と予め定めた値 H_1 , H_2 と対比し、バルブモータのオフ時間 T_1 , T_2 , T_3 を算出する。そして、外気湿度が高いときはバルブモータのオフ時間を長くして循環量を少なくして熱風が当たる時間を長くし、低いときは短くして循環量を多くして熱風が当たる時間を短くする。

【0033】これにより、外気湿度の高低により循環量を変更し、熱風が当たる時間を制御するので、乾燥率の精度を高め得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】穀物乾燥機の正断面図。

【図2】穀物乾燥機の側断面図。

【図3】コントローラパネルの正面図。

【図4】コントローラパネルの斜視図。

【図5】湿度センサの特性図。

【図6】フローチャート。

【図7】フローチャート。

【図8】フローチャート。

【図9】フローチャート。

【図10】タイムチャート。

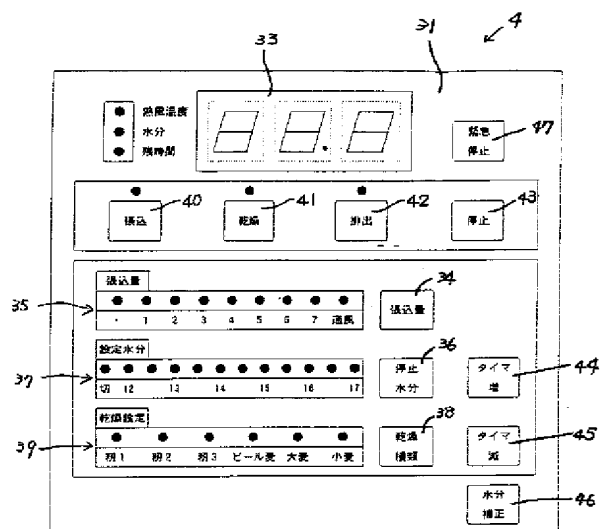
【図11】ブロック回路。

【符号の説明】

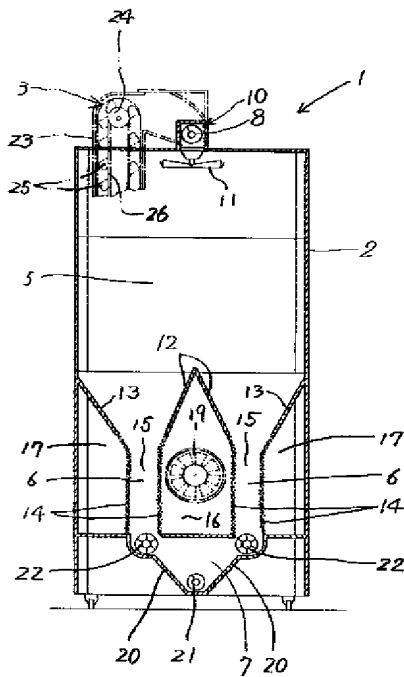
1 穀物乾燥機

48 制御用マイクロコンピュータ

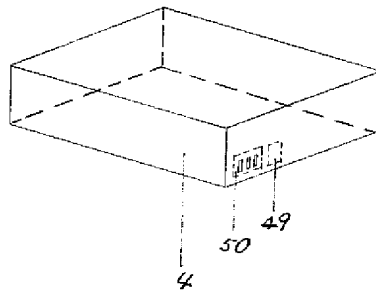
【図3】



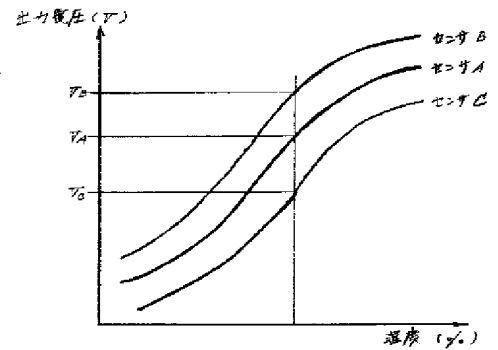
【図1】



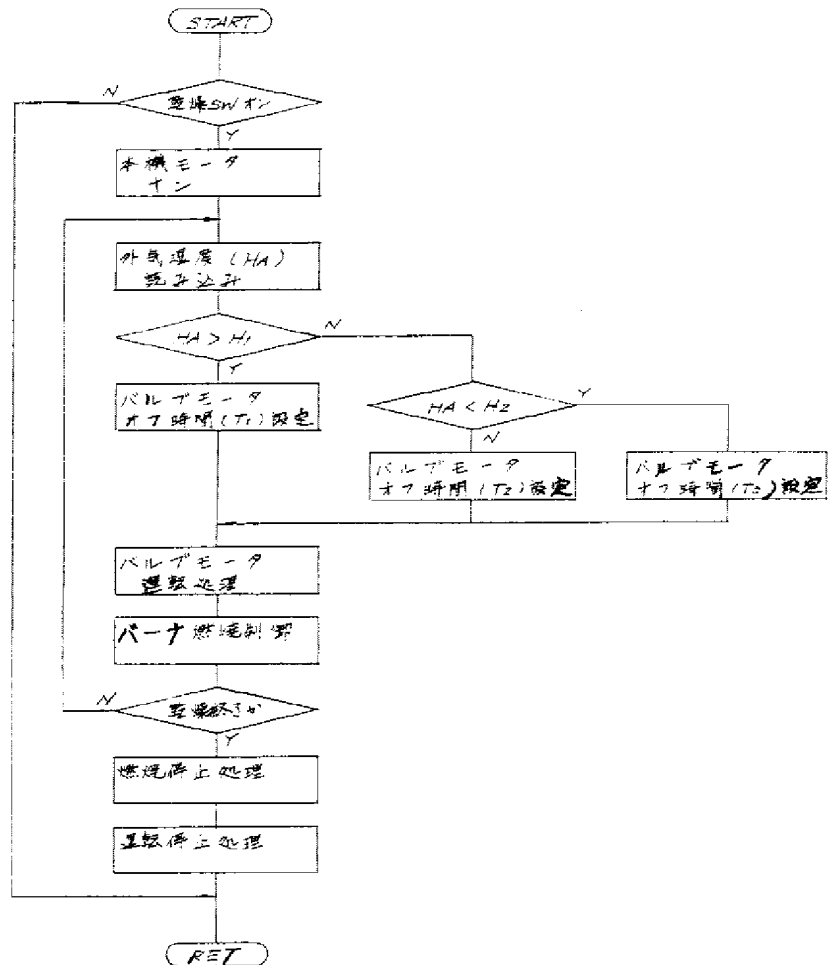
【図4】



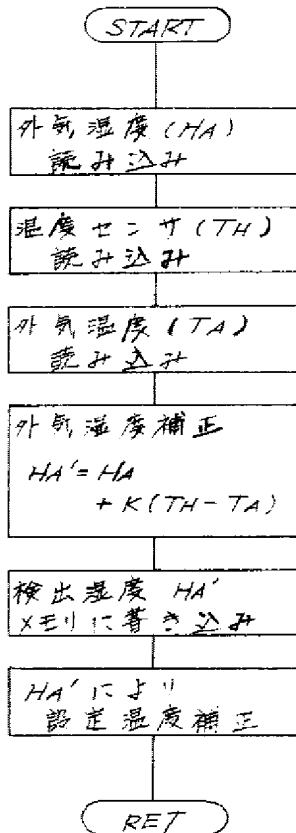
【図5】



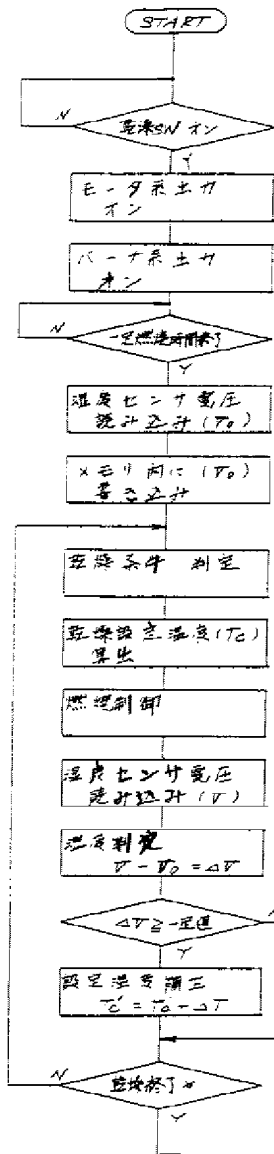
【図9】



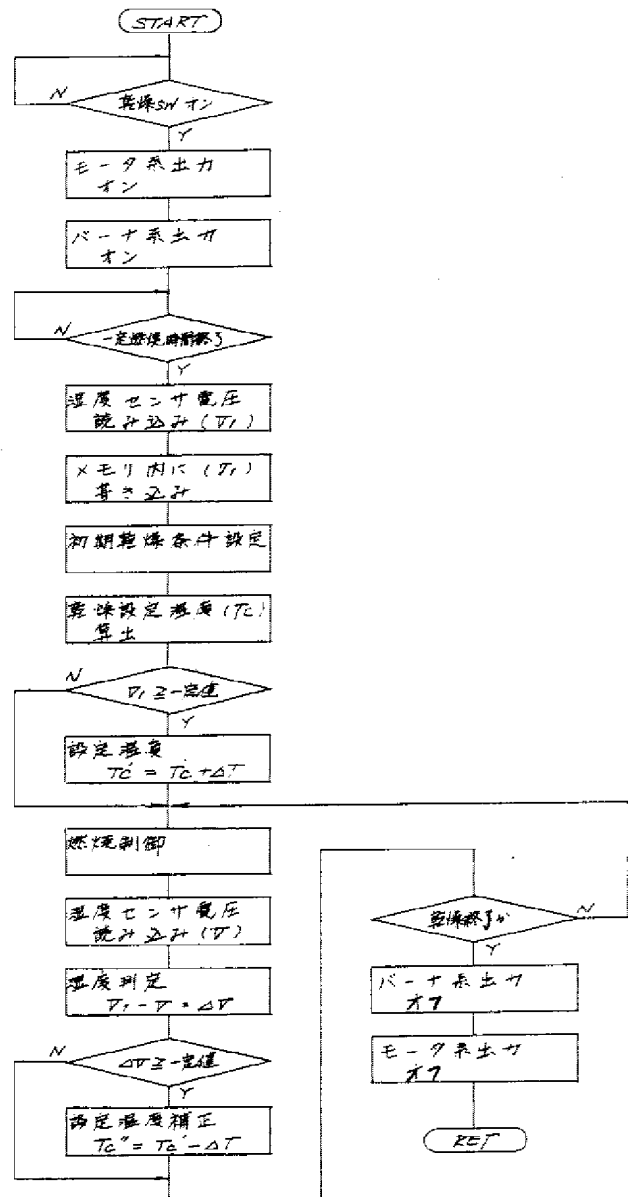
【図8】



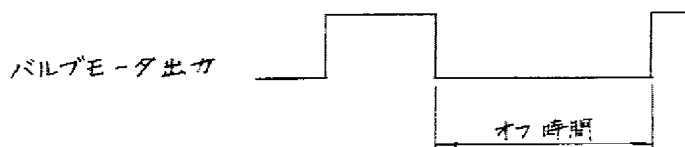
【図6】



【図7】



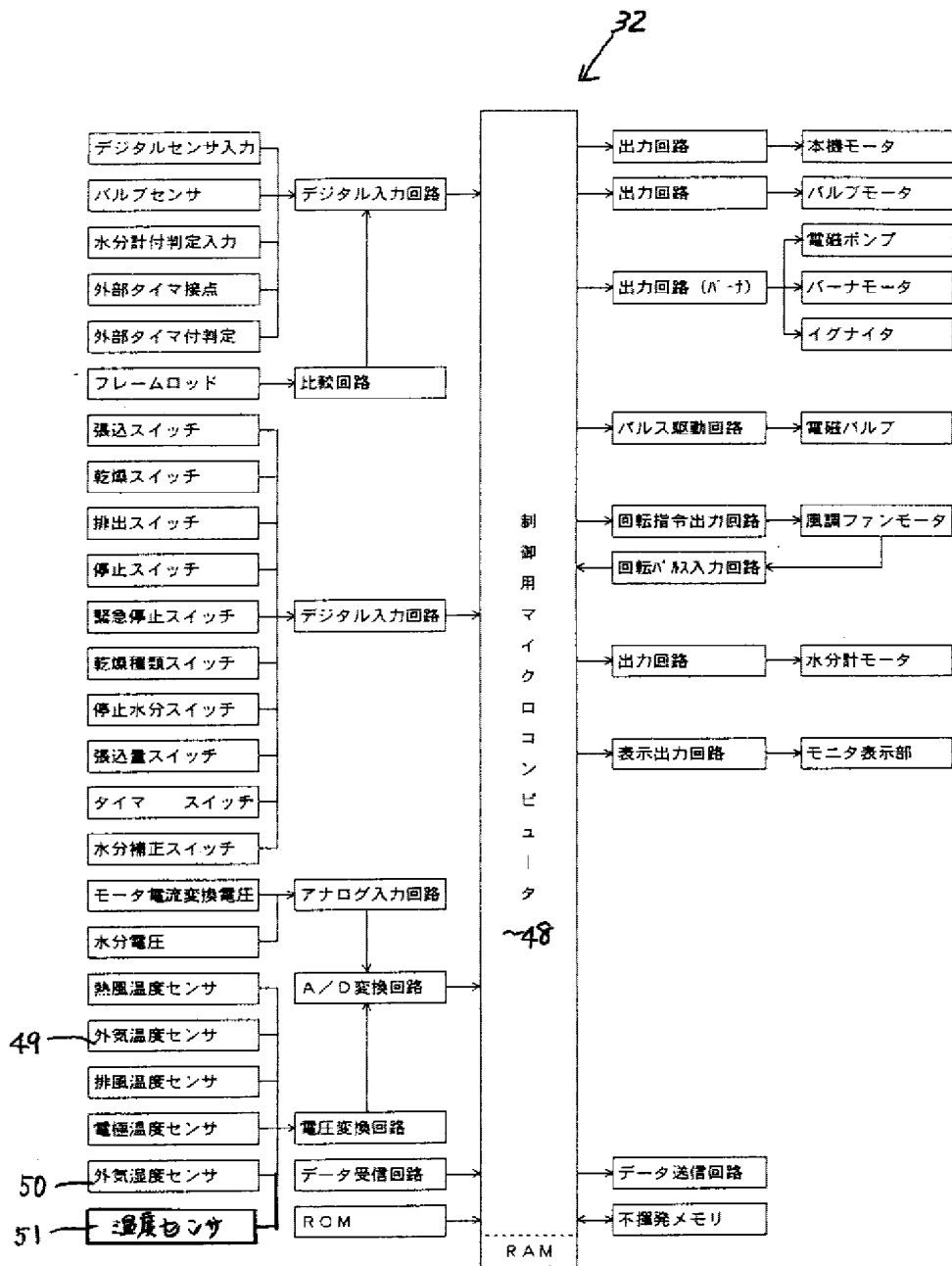
【図10】



外気温度 H_A : $H_A > H_1$... オフ T_1
 $H_2 \leq H_A \leq H_1$... オフ T_2
 $H_A < H_2$... オフ T_3

$$T_1 > T_2 > T_3$$

【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2B100 AA02 BA10 BB05 BC01 BC03
BC04 GB07 GB08 GB12 GB13
3L113 AA07 AB03 AC04 AC41 AC53
AC54 AC63 AC67 AC82 AC86
AC90 BA03 CA02 CA08 CA20
CB03 CB25 CB34 CB40 DA01
DA24
4D043 BB02 DB06 LA06 LA20 MA02
MA21 MB03 MB21

PAT-NO: JP02000320971A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000320971 A
TITLE: GRAIN DRYING MACHINE
PUBN-DATE: November 24, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NAGAI, TAKASHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ISEKI & CO LTD	N/A

APPL-NO: JP11127320
APPL-DATE: May 7, 1999

INT-CL (IPC): F26B025/22 , A01F025/00 ,
A01F025/14 , B02B001/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance accuracy of drying work by calculating the outdoor air humidity through an outdoor air humidity sensor, elevating the set temperature of hot air when the measured humidity is higher than a set level and lowering the set temperature of hot air when the measured humidity drops below a set level.

SOLUTION: When a filling switch is turned on

after setting a filling quantity through a filling quantity switch, a finish moisture through a stop moisture switch and a drying grain through a drying type switch, a main motor is actuated to drive a grain lifter 3, an upper screw 8, and the like. When unhulled rice is fed to a funnel 27 under that state, unhulled rice is fed from the grain lifter 3 to an upper carrier 10 thence diffused into a storage chamber 5 by means of a diffuser 11 and dried. During the drying operation, outdoor air humidity is calculated by an outdoor air humidity sensor and the set temperature of hot air is elevated when the outdoor air humidity is higher than a set level whereas the set temperature of hot air is lowered when the outdoor air humidity drops below the set level thus enhancing the drying rate.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO